

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 7 日
Date of Application:

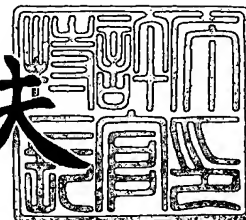
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 2 3 2 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 7 2 3 2 8]

出 願 人 株 式 会 社 荏 原 製 作 所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 3 7 0 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 K1030077

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 横山 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 尾渡 晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 関本 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 大 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

【代理人】

【識別番号】 100087066

【弁理士】

【氏名又は名称】 熊谷 隆

【電話番号】 03-3464-2071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094226

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 裕

【電話番号】 03-3464-2071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041634

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005856

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理液を溜めた処理槽と、
基板を保持する基板保持手段と、
基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態のまま前記処理液に接液処理する接液処理手段とを有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 前記処理液による基板の処理面の処理はめっき前処理であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】 前記接液処理手段には、前記基板の処理面に接液する領域を 0 ～ 1 0 0 % の範囲にて調節する接液領域調節手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】 基板を処理液に傾斜させた状態のまま接液する際に基板の処理面と処理液の間に溜まる空気を吸引して強制的に排除する吸引手段を設置したことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 に記載の基板処理装置。

【請求項 5】 前記処理液に接液した基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成する処理液供給手段を設置したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内の何れか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 6】 基板保持手段の底面の基板を保持した部分の外周には、基板を処理液に接液した際に基板の下面に溜まる空気を逃がす逃げ溝を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内の何れか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 7】 基板の処理面を傾斜させた状態のまま処理液に接液処理することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 8】 前記基板は傾斜状態で回転させつつ、且つ処理面の一部を接液して接液処理することを特徴とする請求項 7 に記載の基板処理方法。

【請求項 9】 前記処理液による基板の処理面の処理はめっき前処理であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の基板処理方法。

【請求項 1 0】 基板を処理液に傾斜させて接液する際に基板の処理面と処理液の間に溜まる空気を吸引によって強制的に排除することを特徴とする請求項

7又は8又は9に記載の基板処理方法。

【請求項 1 1】 前記処理液に浸漬した基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成して基板の処理面上の気泡を除去することを特徴とする請求項 7 乃至 1 0 の内の何れか一項に記載の基板処理方法。

【請求項 1 2】 処理液を溜めた処理槽と、
基板を保持する基板保持手段と、
基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で前記処理液に接液してから水平にして接液処理する接液処理手段とを有し、
基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を吸引して強制的に排除する吸引手段を設置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 3】 処理液を溜めた処理槽と、
基板を保持する基板保持手段と、
基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で前記処理液に接液してから水平にして接液処理する接液処理手段とを有し、
基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成する処理液供給手段を設置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 4】 処理液を溜めた処理槽と、
基板を保持する基板保持手段と、
基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で前記処理液に接液してから水平にして接液処理する接液処理手段とを有し、
基板保持手段の底面の基板を保持した部分の外周には、基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を逃がす逃げ溝を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 5】 基板の処理面を傾斜させた状態で処理液に接液してから水平にして接液処理する基板処理方法において、
基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を吸引によって強制的に排除することを特徴

とする基板処理方法。

【請求項 1 6】 基板の処理面を傾斜させた状態で処理液に接液してから水平にして接液処理する基板処理方法において、

基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成して基板の処理面上の気泡を除去することを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板を処理液に浸漬して接液処理するのに好適な基板処理装置及び基板処理方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

半導体基板の配線形成プロセスとして、配線溝及びコンタクトホールに金属（導電体）を埋めこむようにしたプロセス（いわゆる、ダマシンプロセス）が使用されつつある。これは、層間絶縁膜に予め形成した配線溝やコンタクトホールに、アルミニウム、近年では銅や銀等の金属をめっきによって埋め込んだ後、余分な金属を化学機械的研磨（CMP）によって除去し平坦化するプロセス技術である。

【 0 0 0 3 】

この種の配線、例えば配線材料として銅を使用した銅配線にあっては、平坦化後、銅からなる配線の表面が外部に露出しており、配線（銅）の熱拡散を防止したり、例えばその後の酸化性雰囲気中の絶縁膜（酸化膜）を積層して多層配線構造の半導体基板を作る場合等に、配線（銅）の酸化を防止したりするため、C o 合金やN i 合金等からなる配線保護層（蓋材）で露出配線の表面を選択的に覆って、配線の熱拡散及び酸化を防止することが検討されている。このC o 合金やN i 合金等は、例えば無電解めっきによって得られる。

【 0 0 0 4 】

ここで例えば図 1 に示すように、半導体ウエハ等の基板Wの表面に堆積したS

i O₂等からなる絶縁膜 5 1 0 の内部に、配線用の微細な凹部 5 1 2 を形成し、表面に T a N 等からなるバリア層 5 1 4 を形成した後、例えば、銅めっきを施して、基板 W の表面に銅膜を成膜して凹部 5 1 2 の内部に埋め込む（ダマシンプロセス）。しかる後、基板 W の表面に C M P （化学機械的研磨）を施して平坦化することで絶縁膜 5 1 0 の内部に銅膜からなる配線 5 1 6 を形成し、この配線（銅膜） 5 1 6 の表面に、例えば無電解めっきによって得られる C o - W - P 合金膜からなる配線保護層（蓋材） 5 1 8 を選択的に形成して配線 5 1 6 を保護する（蓋めっきプロセス）。

【 0 0 0 5 】

一般的な無電解めっきによって、このような C o - W - P 合金膜からなる配線保護層（蓋材） 5 1 8 を配線 5 1 6 の表面に選択的に形成する工程を説明すると、先ず C M P 処理を施した半導体ウエハ等の基板 W を、例えば液温が 2 5 ℃で、0 . 5 M の H₂ S O₄ 等の酸溶液（第一処理液）に 1 分程度接液させ、絶縁膜 5 1 0 の表面に残った銅等の C M P 残さ等を除去した後に基板 W の表面を超純水等の洗浄液（第二処理液）で洗浄し（前洗浄処理プロセス）、次に例えば液温が 2 5 ℃で、0 . 0 0 5 g / L の P d C l₂ と 0 . 2 m l / L の H C L 等の混合溶液（第一処理液）に基板 W を数分間接液させ、これにより配線 5 1 6 の表面に触媒としての P d を付着させ、配線 5 1 6 の表面に触媒核（シード）としての P d 核を形成して、配線 5 1 6 の露出表面を活性化させた後に基板 W の表面を超純水等の洗浄液（第二処理液）で洗浄し（第一前処理プロセス）、次に例えば液温が 2 5 ℃で、2 0 g / L の N a₃ C₆ H₅ O₇ · 2 H₂ O （クエン酸ナトリウム）等の溶液（第一処理液）に基板 W を接液させて、配線 5 1 6 の表面に中和処理を施した後に基板 W の表面を超純水（第二処理液）で水洗し（第二前処理プロセス）、次に例えば液温が 8 0 ℃の C o - W - P めっき液中に基板 W を 1 2 0 秒程度浸漬させて、活性化させた配線 5 1 6 の表面に選択的な無電解めっき（無電解 C o - W - P 蓋めっき）を施し、しかる後、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄する（めっき処理プロセス）。これによって配線 5 1 6 の表面に C o - W - P 合金膜からなる配線保護層 5 1 8 を選択的に形成して配線 5 1 6 を保護する。

【 0 0 0 6 】

ところで前記第一前処理プロセスによる触媒付与処理の状態は、後の工程で行われるめっき処理に大きな影響を及ぼす。従ってこの触媒付与処理においては安定した確実な触媒の付与処理が必要となる。そして従来、安定的且つ均一な基板の触媒付与処理等の前処理を行う方法として、基板を処理液に浸漬してその処理面に処理液を接液させるディップ処理方式が用いられてきた。そして基板を処理液に浸漬させる処理においては、基板の処理面上に付着する気泡を除去することがその安定的且つ均一な基板の処理に必要不可欠であるが、従来その十分な対策がなされていなかった。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特表平 5 - 5 0 7 1 7 9 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、基板を処理液に浸漬させる処理において、基板の処理面上に付着する処理液中の気泡を容易且つ確実に除去することで安定した確実な処理面の処理ができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

本願の請求項 1 に記載の発明は、処理液を溜めた処理槽と、基板を保持する基板保持手段と、基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態のまま前記処理液に接液処理する接液処理手段とを有することを特徴とする基板処理装置である。基板の処理面を水平な状態にて処理液に浸漬させると空気等の気体が基板と処理液の間に滞在し、安定且つ適切な接液処理が達成されない。これに対し本装置では、基板の処理面を傾斜させた状態のまま接液処理するので、処理液に接液している基板の処理面上の気泡は、深いほうから浅いほうに向けて自然に排出され、安定且つ適切な接液処理ができる。

【0 0 1 0】

本願の請求項 2 に記載の発明は、前記処理液による基板の処理面の処理はめっ

き前処理であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置である。これによって安定且つ適切な触媒付与等のめっきの前処理が行える。

【0 0 1 1】

本願の請求項 3 に記載の発明は、前記接液処理手段には、前記基板の処理面に接液する領域を 0 ～ 1 0 0 % の範囲にて調節する接液領域調節手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基板処理装置である。この接液領域調節手段によって基板の処理面の一部を接液しないようにして基板を回転することで処理面への接液と離液とを繰り返すようにすれば、たとえ処理液中の基板の処理面に気泡が付着したままとなった場合（即ち前記傾斜のみでは取り除けない気泡の場合）でも、離液から接液に至る間に外気と接触しこれを排除することができる。

【0 0 1 2】

本願の請求項 4 に記載の発明は、基板を処理液に傾斜させた状態のまま接液する際に基板の処理面と処理液の間に溜まる空気を吸引して強制的に排除する吸引手段を設置したことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 に記載の基板処理装置である。これによって基板の処理面と処理液の間に溜まる空気を外部に強制的に排除することができ、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【0 0 1 3】

本願の請求項 5 に記載の発明は、前記処理液に接液した基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成する処理液供給手段を設置したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内の何れか一項に記載の基板処理装置である。つまり基板の離液側に向かって処理液の流れが形成され、これによって処理液中の基板の処理面上の気泡群は基板の離液領域の空間へと押し流されて行き、より確実に大気へ排出される。

【0 0 1 4】

本願の請求項 6 に記載の発明は、基板保持手段の底面の基板を保持した部分の外周には、基板を処理液に接液した際に基板の下面に溜まる空気を逃がす逃げ溝を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内の何れか一項に記載の基板処理装置である。これによって基板を処理液に浸漬した際に基板の下面に溜まる空気を

スムーズに外部に逃がすことができ、処理液中の基板の処理面上から排出された気泡の抜け路となる。

【 0 0 1 5 】

本願の請求項 7 に記載の発明は、基板の処理面を傾斜させた状態のまま処理液に接液処理することを特徴とする基板処理方法である。これによって処理液に接液している基板の処理面上の気泡は、処理面が傾斜していることで深いほうから浅いほうに向けて自然に排出され、安定且つ適切な接液処理ができる。

【 0 0 1 6 】

本願の請求項 8 に記載の発明は、前記基板は傾斜状態で回転させつつ、且つ処理面の一部を接液して接液処理することを特徴とする請求項 7 に記載の基板処理方法である。基板の処理面の一部を接液して基板を回転することで処理面への接液と離液とを繰り返すことができ、これによってたとえ処理液中の基板の処理面に気泡が付着したままとなった場合（即ち前記傾斜のみでは取り除けない気泡の場合）でも、離液から接液に至る間に外気と接触しこれを排除することができる。

【 0 0 1 7 】

本願の請求項 9 に記載の発明は、前記処理液による基板の処理面の処理はめっき前処理であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の基板処理方法である。これによって安定且つ適切な触媒付与等のめっきの前処理が行える。

【 0 0 1 8 】

本願の請求項 1 0 に記載の発明は、基板を処理液に傾斜させて接液する際に基板の処理面と処理液の間に溜まる空気を吸引によって強制的に排除することを特徴とする請求項 7 又は 8 又は 9 に記載の基板処理方法である。これによって基板の処理面と処理液の間に溜まる空気を外部に強制的に排除することができ、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【 0 0 1 9 】

本願の請求項 1 1 に記載の発明は、前記処理液に浸漬した基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成して基板の処理面上の気泡を除去することを特徴とする請求項 7 乃至 1 0 の内の何れか一項に記載の基板処理

方法である。つまり基板の離液側に向かって処理液の流れを形成し、これによって処理液中の基板の処理面上の気泡群は基板の離液領域の空間へと押し流されて行き、より確実に大気へ排出される。

【 0 0 2 0 】

本願の請求項 1 2 に記載の発明は、処理液を溜めた処理槽と、基板を保持する基板保持手段と、基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で前記処理液に接液してから水平にして接液処理する接液処理手段とを有し、基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を吸引して強制的に排除する吸引手段を設置したことを特徴とする基板処理装置である。基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で処理液に接液した後に水平にして接液処理する構造の基板処理装置においても、傾斜させた基板を接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を外部に強制的にスムーズに排除することができ、基板を水平にした後に基板の処理面上に気泡が残ることはなく、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【 0 0 2 1 】

本願の請求項 1 3 に記載の発明は、処理液を溜めた処理槽と、基板を保持する基板保持手段と、基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で前記処理液に接液してから水平にして接液処理する接液処理手段とを有し、基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成する処理液供給手段を設置したことを特徴とする基板処理装置である。つまり基板の離液側に向かって処理液の流れが形成され、これによって処理液中の基板の処理面上の気泡群は基板の離液領域の空間へと押し流されて行き、基板を水平にした後に基板の処理面上に気泡が残ることはなく、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【 0 0 2 2 】

本願の請求項 1 4 に記載の発明は、処理液を溜めた処理槽と、基板を保持する基板保持手段と、基板保持手段に保持した基板の処理面を傾斜させた状態で前記処理液に接液してから水平にして接液処理する接液処理手段とを有し、基板保持

手段の底面の基板を保持した部分の外周には、基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を逃がす逃げ溝を設けたことを特徴とする基板処理装置である。これによって基板を処理液に傾斜させた状態で浸漬してから水平にしていく際に基板の下面に溜まっている空気をスムーズに外部に逃がすことができ、基板を水平にした後に基板の処理面上に気泡が残ることはなく、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【 0 0 2 3 】

本願の請求項 1 5 に記載の発明は、基板の処理面を傾斜させた状態で処理液に接液してから水平にして接液処理する基板処理方法において、基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を吸引によって強制的に排除することを特徴とする基板処理方法である。これによって基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面と処理液の間に溜まっている空気を外部に強制的にスムーズに排除することができ、基板を水平にした後に基板の処理面上に気泡が残ることはなく、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【 0 0 2 4 】

本願の請求項 1 6 に記載の発明は、基板の処理面を傾斜させた状態で処理液に接液してから水平にして接液処理する基板処理方法において、基板を処理液に傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液の流れを形成して基板の処理面上の気泡を除去することを特徴とする基板処理方法である。つまり基板の離液側に向かって処理液の流れを形成し、これによって処理液中の基板の処理面上の気泡群は基板の離液領域の空間へと押し流されて行き、より確実に大気へ排出され、基板を水平にした後に基板の処理面上に気泡が残ることはなく、基板の処理面へのスムーズな接液ができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 2 は本発明を無電解めっきの第一前処理装置に用いた基板処理装置 1 を示す図であり、図 2 (a) は側面図、図 2 (b) は概略側断面図である。図 2 (a) , (b) に示すように基板処理装置 1 は、内部に処理液 (第一前処理液) Q を溜めて基板 W のディップ処理を行う処理槽 1 0 と、処理槽 1 0 の開口部 1 1 を塞ぐカバー 4 0 と、カバー 4 0 の上面に取り付けられる噴霧ノズル (処理液噴射手段) 6 0 と、カバー 4 0 を駆動 (旋回) する駆動機構 7 0 と、基板 W を保持する基板保持手段 8 0 と、基板保持手段 8 0 全体を回転・揺動・昇降する接液処理手段 6 0 0 と、処理槽 1 0 内の処理液 Q を循環する処理液循環手段 4 5 0 とを具備して構成されている。以下各構成部分について説明する。

【0 0 2 6】

ここで図 3 は処理槽 1 0 の拡大断面図である。図 3 及び図 2 に示すように処理槽 1 0 は、処理液 Q を溜める容器形状の処理槽本体 1 3 と、処理槽本体 1 3 の外周縁上端辺 3 1 上をオーバーフローした処理液 Q を回収する回収溝 (オーバーフロー溝) 1 5 と、回収溝 1 5 の外周を囲んで筒状に上方に突出する覆い部 1 7 と、処理槽本体 1 3 内部に設置され処理槽本体 1 3 内部での処理液 Q の均一な流れを形成させる整流板 3 7 とを具備して構成されている。処理槽本体 1 3 の底面中央には処理液供給口 2 1 が設けられている。整流板 3 7 は円形の平板に多数の小さな貫通孔 3 7 a を設けることで、処理液供給口 2 1 から供給された処理液 Q が上方に向かってどの部分でも均一な流速となるようにしている。また処理槽本体 1 3 の上部内周側面には、処理槽本体 1 3 内に溜めた処理液 Q を処理槽本体 1 3 の中央方向に向けて斜め上方に噴射する処理液供給ノズル (処理液供給手段) 3 9 を設けている。

【0 0 2 7】

図 2 に戻って処理液循環手段 4 5 0 は、前記処理槽 1 0 の回収溝 1 5 にオーバーフローした処理液 Q を配管によって供給タンク 4 5 1 に戻し、供給タンク 4 5 1 内に溜まった処理液 Q をポンプ P によって処理槽本体 1 3 の処理液供給口 2 1 に供給することで処理液 Q を循環させる。即ちこの基板処理装置 1 においては、常時処理液を処理槽 1 0 の底部から供給して処理槽 1 0 内を循環した後に、処理槽 1 0 の外周部に設けた回収溝 1 5 によってオーバーフロー液を回収し、供給タ

ンク 4 5 1 へ回収するようにしている。

【0 0 2 8】

カバー 4 0 は、前記処理槽 1 0 の開口部 1 1 を塞ぐ大きさの板材によって構成されており、その両側面には板状のアーム部 4 5 が取り付けられており、その先端近傍部分が処理槽 1 0 の両側部分に設置した軸支部 4 7 に回動自在に支持されている。アーム部 4 5 先端は駆動機構 7 0 の連結アーム 7 5 の先端に固定されている。

【0 0 2 9】

噴霧ノズル 6 0 は、カバー 4 0 上面に複数個のノズル 6 3 を上向きに取り付けて構成されている。ノズル 6 3 からはこの実施の形態においては洗浄液（純水）が真上方向に向けて噴霧される。

【0 0 3 0】

駆動機構 7 0 は、カバー旋回用シリンダ 7 1 と、カバー旋回用シリンダ 7 1 内のピストンに連結されるロッド 7 3 と、ロッド 7 3 の先端に回動自在に連結される連結アーム 7 5 とを具備して構成されている。カバー旋回用シリンダ 7 1 の下端部は固定側部材に回動自在に固定されている。

【0 0 3 1】

接液処理手段 6 0 0 は、基板保持手段 8 0 を回転駆動する回転用モータ 4 0 0 と、基板保持手段 8 0 を揺動する傾斜機構 8 1 1 と基板保持手段 8 0 を昇降する昇降機構 8 3 1 とによって構成されている。

【0 0 3 2】

図 4 は基板保持手段 8 0 及び回転用モータ 4 0 0 の部分を示す図であり、図 4 (a) は概略側断面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A 部分の拡大図である。図 4 (a) に示すように基板保持手段 8 0 は、下方に開口するとともに側壁に開口 8 1 (同図では紙面奥側)を有するハウジング 8 3 の内部に押圧部材 8 5 を配置して構成されている。ハウジング 8 3 はサーボモータで構成される回転用モータ (回転手段) 4 0 0 の中空の出力軸 8 7 に連結され、押圧部材 8 5 はその中央に取り付けた軸 8 9 を出力軸 8 7 内部の中空部分を通してその上部に突出し、その端部を回動自在に軸支手段 9 1 に軸支している。出力軸 8 7 の中空部分と軸 8 9 と

の間は、スプライン嵌合とベアリングの組み合わせによって同時に回転するが出力軸 87 に対して軸 89 が独立して上下動できるように構成されている。またハウジング 83 の下端には内方に突出するリング状の基板保持部 93 が設けられ、基板保持部 93 の内周側上部には基板 W を載置してシールするリング状のシール部材 95 が取り付けられている。基板保持部 93 の下面には図 5 に示すように、その中心から放射線状方向（法線方向）に向かって複数本の逃げ溝 94 が設けられている。またハウジング 83 の外径は前記図 3 に示す処理槽本体 13 の上部の内径よりも少し小さく、処理槽本体 13 の開口をほぼ塞ぐ寸法形状に構成されている。一方図 4 において、押圧部材 85 は、円板状のホルダー 97 の下面外周に内部に収納部 98 を有する基板固定リング 99 を取り付け、収納部 98 内にスプリング 981 を介してその下にリング状のプッシャー 983 を収納し、基板固定リング 99 の下面に設けた孔からプッシャー 983 の押圧部 985 を突出して構成されている。軸支手段 91 はこの軸支手段 91 を上下動させる上下駆動機構 911 に連結されており、また上下駆動機構 911 自体は前記回転用モータ 400 等を載置する取付台 915 側の部材に固定されている。そして押圧部材 85 は上下駆動機構 911 を駆動することによってハウジング 83 等に対して単独で上下動できる。またハウジング 83 は回転用モータ 400 によって回転駆動される。

【0033】

図 6 は傾斜機構 811 を示す図であり、同図（a）は概略側面図（但し基板保持手段 80 も記載されている）、同図（b）は右側面図である。同図に示すように傾斜機構 811 は、取付台 915 に固定されるとともに固定側の傾斜軸用軸受 814 に回動自在に軸支される傾斜軸 815 と、ヘッド傾斜用シリンダ 817 と、一端をヘッド傾斜用シリンダ 817 の駆動軸 818 の側部に回動自在に取り付け、他端を傾斜軸 815 に固定されるリンクプレート 819 とを具備して構成されている。そしてヘッド傾斜用シリンダ 817 を駆動してその駆動軸 818 を図 6（b）に示す矢印 H 方向に移動すれば、リンクプレート 819 によって傾斜軸 815 が所定角度回動し、これによって取付台 915 や基板保持手段 80 が一体に揺動し、基板保持手段 80 に保持した基板 W を水平位置と水平位置から所定角度傾斜させた傾斜位置とに変更できるようにしている。基板保持手段 80 の傾斜

角度はメカストッパーを用いて任意の角度に調整が可能である。

【0 0 3 4】

次に図 2 に示す昇降機構 8 3 1 は傾斜機構 8 1 1 を上下動自在に移動させる機構である。そして基板保持手段 8 0 や回転用モータ 4 0 0 等を取り付けた取付台 9 1 5 や傾斜機構 8 1 1 全体は昇降機構 8 3 1 を駆動することで上下動する。上下方向への移動量は昇降機構 8 3 1 にて制御される。ここで上記傾斜機構 8 1 1 と昇降機構 8 3 1 とが、基板保持手段 8 0 に保持した基板 W の処理面を傾斜させた状態のまま処理液 Q に接液処理する接液処理手段を構成する。また前記接液処理手段を構成する昇降機構 8 3 1 は接液領域調節手段であり、傾斜した基板 W の処理面に接液する領域を設定により 0 ～ 1 0 0 % の範囲にて調節できるように構成している。

【0 0 3 5】

次にこの基板処理装置 1 の動作を説明する。まず図 2 に示すように基板保持手段 8 0 が処理槽 1 0 の上方に上昇し、且つ基板保持手段 8 0 の内部で図 4 に示すように押圧部材 8 5 が上昇した状態にセットする。そして図示しないロボットの真空ハンドによってフェースダウン状態で保持された基板 W をハウジング 8 3 側壁の開口 8 1 から挿入してその真空吸着を解除し、これによって基板 W を基板 W の外径よりも数 mm 小さい径のリング状のシール部材 9 5 の上に載せる。次にシリンダ機構 9 1 1 を駆動することで押圧部材 8 5 を下降すれば、図 7 に示すように押圧部材 8 5 の基板固定リング 9 9 の押圧部 9 8 5 が基板 W の上面外周を押圧し、基板 W の下面（即ち処理面）の外周をシール部材 9 5 に押し付け、基板 W が固定され、同時にシール部材 9 5 は処理液が基板 W の裏面（上面）に回り込むことを防止するシールとして機能する。

【0 0 3 6】

一方このとき処理槽 1 0 においては、図 2 に示すポンプ P を駆動することで処理液供給口 2 1 から処理液 Q を供給して処理槽 1 0 内を循環させた後、処理槽 1 0 の外周縁上端辺 3 1 をオーバーフローさせ、回収溝 1 5 に回収して再び供給タンク 4 5 1 に戻すように循環させておく。

【0 0 3 7】

次に図 6 に示すヘッド傾斜用シリンダ 8 1 7 を駆動して取付台 9 1 5 や基板保持手段 8 0 を一体に揺動して基板保持手段 8 0 に保持した基板 W を水平位置から所定角度傾斜させ、次に図 4 に示す回転用モータ 4 0 0 を駆動して基板保持手段 8 0 と基板 W とを回転する。そして図 2 に示す昇降機構 8 3 1 を駆動することで傾斜している基板保持手段 8 0 をそのまま下降して処理槽 1 0 の処理液 Q 中に浸漬する。このときの浸漬状態を図 8 に示す。同図に示すように基板 W は、全体ではなく、その一部を処理液 Q 中に浸漬する。基板接液範囲(面積)は、基板 W 全体の面積の 5 0 % 以上であればよいが、6 0 % 以上であればなお好適である。なお基板 W の接液範囲は、前記昇降機構 8 3 1 によって任意に設定できる。このとき基板 W は回転している。このように基板 W を傾斜した状態で且つ基板 W の処理面の一部のみを浸漬することにて処理を行うことで、基板 W 下面の処理面は接液と離液とを繰り返す。このとき基板 W の処理面上の気泡は、処理面が傾斜していることで深いほうから浅いほうに向けて自然に排出される(この作用は基板 W を浸漬する際に処理面上に滞留する気泡についても、浸漬した後に処理面上に付着してくる気泡についても同様である)。さらに本実施の形態においては、万が一処理液 Q 中で傾斜した基板 W の処理面上に気泡が付着したままとなった場合(即ち前記傾斜のみでは取り除けない気泡の場合)でも、基板 W の回転によって、離液から接液に至る間に外気と接触しこれを排除することができる。また本実施の形態においては、基板保持手段 8 0 の下部外周に法線方向に向かう複数の逃げ溝 9 4 が形成されているので、基板 W を処理液 Q に浸漬する際に基板 W の下面に溜まろうとする空気をスムーズに逃がすことができ、従って処理液 Q の流れを妨げることなく、且つ前記基板 W の処理面上から排出されてきた気泡の抜け路となる。

【0 0 3 8】

さらに本実施の形態においては、前記基板 W の接液処理時に、図 3 に示す処理液供給ノズル 3 9 によって、処理槽本体 1 3 内に溜めた処理液 Q を処理液供給ノズル 3 9 の部分から処理槽本体 1 3 の中央方向に向けて斜め上方に噴射することで、この噴射方向に処理液 Q の流れを形成する。この処理液 Q の流れの方向は、処理液 Q に浸漬した基板 W の傾斜した処理面に沿う方向とされ、これによって図 9 に矢印 C で示すように、基板 W の処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への

処理液Qの流れが形成される。つまり基板Wの離液側に向かって処理液Qの流れが形成され、これによって処理液Q中の基板Wの処理面上の気泡群は基板Wの離液領域の空間へと押し流されて行き、より確実に大気へ排出される。

【0039】

一方図10に示す実施の形態のように、基板Wの離液領域の空間にアスピレータ570等の吸引手段を配置しておけば、基板Wの処理面と処理液Qの間（離液領域）に溜まる空気を外部に強制的に排除することができ、基板Wの処理面へのスムーズな接液ができる。

【0040】

以上のようにして処理液Qを基板Wの処理面に所定時間流して接液することでめっきの第一前処理を行った後、昇降機構831を駆動することで基板保持手段80を図2に示す位置まで上昇して第一前処理を終了させ、同時に傾斜機構811を駆動することで基板保持手段80を水平状態に戻す。次に駆動機構70を駆動することでカバー40を旋回して図11に示すように処理槽10の開口部11を塞ぐ。次にカバー40上面に固定した噴霧ノズル60の各ノズル63から真土に向けて洗浄液（純水）を噴霧して基板Wの処理面を洗浄する。このとき処理槽10の開口部11はカバー40によって覆われているので、洗浄液が処理槽10内に入り込むことはなく、処理槽10内部の処理液Qが希釈されることはなく、処理液Qの循環使用が可能になる。なお基板Wを洗浄した後の洗浄液は、図示しない排水口から排水される。以上のようにして基板Wの洗浄が終了すると、図4（b）に示すように押圧部材85が上昇し、図示しないロボットの真空ハンドをハウジング83側壁の開口81から挿入して基板Wの裏面中央を吸着して前記開口81から外部に取り出す。そして次の未処理の基板Wが基板保持手段80に装着され、再び前記第一前処理及び洗浄工程が行われていく。

【0041】

なお上記実施の形態では処理槽10に処理液Qとして第一前処理液を溜めて第一前処理を行ったが、処理槽10内に第二前処理液を溜めて第二前処理を行っても良い。またこの基板処理装置1をめっきの前処理装置として利用するのではなく、他の薬液処理を行う基板処理装置として利用することもできる。また噴霧ノ

ズル60によって行う基板Wの処理も、洗浄液による洗浄処理工程に限定されず、その他の各種薬液処理であっても良い。また本発明を適用する基板処理装置は、上記構造の基板処理装置1に限定されず、例えば前処理液による接液処理と、洗浄処理とを上下位置ではない別の場所で行う構造の基板処理装置にも適用できる。

【0042】

図12は上記実施の形態にかかる基板処理装置1を備えた基板処理機構の平面図である。同図に示すようにこの基板処理機構は、ロードアンロードエリア100と、洗浄エリア200と、めっき処理エリア300の三つの処理エリアを具備して構成されている。ロードアンロードエリア100には二つのロードポート110と基板搬送ロボット130と反転機150とが設置され、洗浄エリア200には基板仮置台210と基板搬送ロボット230と前洗浄ユニット240と反転機250と二組の後洗浄ユニット260とが設置され、めっき処理エリア300には基板搬送ロボット310と三組の第一前処理ユニット320と二組の第二前処理ユニット340と三組のめっき処理ユニット360と、めっき液供給ユニット390とが設置されている。そして各第一前処理ユニット320として上記実施の形態にかかる基板処理装置1が用いられている。なお処理槽10内に供給する処理液として第二前処理液を用いることで、第二前処理ユニット340についても上記実施の形態にかかる基板処理装置1を用いることができる。

【0043】

基板処理機構全体の動作を説明する。まずロードポート110に装着された基板カセットから基板搬送ロボット130によって基板Wを取り出す。取り出された基板Wは、反転機150に渡されて反転されてその処理面が下側にされた後、基板搬送ロボット130によって基板仮置台210に載置される。次にこの基板Wは基板搬送ロボット230によって前洗浄ユニット240に搬送され、前洗浄ユニット240において前洗浄される（前洗浄処理プロセス）。前洗浄が完了した基板Wは基板搬送ロボット310によって第一前処理ユニット320に移送される。そして第一前処理ユニット320に移送された基板Wは第一前処理ユニット320において第一前処理及び洗浄が行われる（第一前処理プロセス）。第一

前処理が完了した基板Wは基板搬送ロボット310によって第二前処理ユニット340に移送され、第二前処理ユニット340において第二前処理及び洗浄が行われる（第二前処理プロセス）。第二前処理が完了した基板Wは基板搬送ロボット310によってめっき処理ユニット360に移送され、めっき処理及び洗浄される。めっき処理が完了した基板Wは基板搬送ロボット310によって反転機250に移送されて反転された後、基板搬送ロボット230によって後洗浄ユニット260の第一洗浄部270に移送され、洗浄された後、基板搬送ロボット230によって第二洗浄乾燥部290に移送されて洗浄・乾燥される。そしてこの洗浄・乾燥が完了した基板Wは基板搬送ロボット230によって基板仮置台210に仮置きされた後、基板搬送ロボット130によってロードポート110に装着された基板カセットに収納される。なお本発明にかかる基板処理装置を適用する基板処理機構が上記構成の基板処理機構に限定されないことは言うまでもない。

【0044】

ところで上記実施の形態では基板保持手段80に保持した基板Wの処理面を傾斜させた状態のまま処理液Qに接液処理するように構成しているが、本発明は、基板保持手段80に保持した基板Wの処理面を傾斜させた状態で処理液Qに接液した後に処理面を水平にして接液処理する基板処理装置1にも適用できる。即ち図2に示す基板処理装置1において、未処理の基板Wを保持した基板保持手段80を傾斜機構811によって水平位置から所定角度傾斜させ、次に回転用モータ400によって基板保持手段80と基板Wとを回転した状態で、昇降機構831によって基板保持手段80を傾斜状態のまま下降して処理槽10の処理液Q中に浸漬して基板Wの処理面に接液する。次に傾斜機構811によって基板保持手段80及び基板Wの処理面を水平状態に戻し、水平状態のままで基板Wの処理面の接液処理を行う。以上のようにして接液処理が完了した後、昇降機構831を駆動することで基板保持手段80を図2に示す位置まで上昇して接液処理を終了させ、駆動機構70を駆動することでカバー40を旋回して処理槽10の開口部11を塞ぐ。以下の洗浄工程は前記実施の形態と同様なのでその説明は省略する。

【0045】

そして上記基板Wの接液の際も、図8に示すように、基板保持手段80の底面

の基板Wを保持した部分の外周に、基板Wを処理液Qに傾斜させた状態で接液した後に水平状態にしていく際に基板Wの処理面と処理液Qの間に溜まっている空気を逃がす逃げ溝94を設けているので、この空気をスムーズに外部に逃がすことができ、基板Wを水平にした後に基板Wの処理面上に気泡が残ることはなく、基板Wの処理面へのスムーズな接液とその処理ができる。

【0046】

また同様に図3に示すように、基板Wを処理液Qに接液する際に基板Wの処理面の傾斜に沿って深い側から浅い側への処理液Wの流れを形成する処理液供給ノズル（処理液供給手段）39を設置しておけば、図9に示すように、基板Wの離液側に向かって処理液Qの流れが形成でき、これによって処理液Q中の基板Wの処理面上の気泡群を基板Wの離液領域の空間へと押し流すことができ、基板Wを水平にした後に基板Wの処理面上に気泡は残らず、基板Wの処理面へのスムーズな接液ができる。

【0047】

また同様に図10に示すように、基板Wを処理液Qに傾斜させた状態で接液してから水平にしていく際に基板Wの処理面と処理液Qの間に溜まっている空気を吸引して強制的に排除するアスピレータ570等の吸引手段を設置すれば、基板Wを処理液Qに傾斜した状態で接液してから基板Wの処理面と処理液Qの間に溜まっている空気を外部に強制的に排除しながら基板Wを水平にしていくことで、水平にした基板の処理面と処理液Qの間に気泡が残ることはなく、基板Wの処理面へのスムーズな接液ができる。

【0048】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、基板を処理液に接液処理する際に、基板の処理面上に付着する処理液中の気泡を容易且つ確実に除去することができ、これによって安定した確実な処理面の接液処理ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

半導体基板Wの要部拡大断面図である。

【図 2】

本発明にかかる基板処理装置 1 を示す図であり、図 2 (a) は側面図、図 2 (b) は概略側断面図である。

【図 3】

処理槽 10 の拡大断面図である。

【図 4】

基板保持手段 80 及び回転用モータ 400 の部分を示す図であり、図 4 (a) は概略側断面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A 部分の拡大図である。

【図 5】

基板保持部 93 の下面を示す図である。

【図 6】

傾斜機構 811 を示す図であり、同図 (a) は概略側面図（但し基板保持手段 80 も記載されている）、同図 (b) は右側面図である。

【図 7】

基板保持手段 80 の動作説明図である。

【図 8】

基板 W の接液処理方法を示す図である。

【図 9】

基板 W の接液処理方法を示す図である。

【図 10】

基板 W の他の接液処理方法を示す図である。

【図 11】

基板処理装置 1 の動作説明図であり、図 11 (a) は側面図、図 11 (b) は概略側断面図である。

【図 12】

基板処理装置 1 を備えた基板処理機構の一例を示す平面図である。

【符号の説明】

Q 処理液

1 基板処理装置

- 1 0 処理槽
- 1 3 処理槽本体
- 1 5 回収溝（オーバーフロー溝）
- 2 1 処理液供給口
- 3 9 処理液供給ノズル（処理液供給手段）
- 4 0 カバー
- 6 0 噴霧ノズル
- 6 3 ノズル
- 7 0 駆動機構
- 8 0 基板保持手段

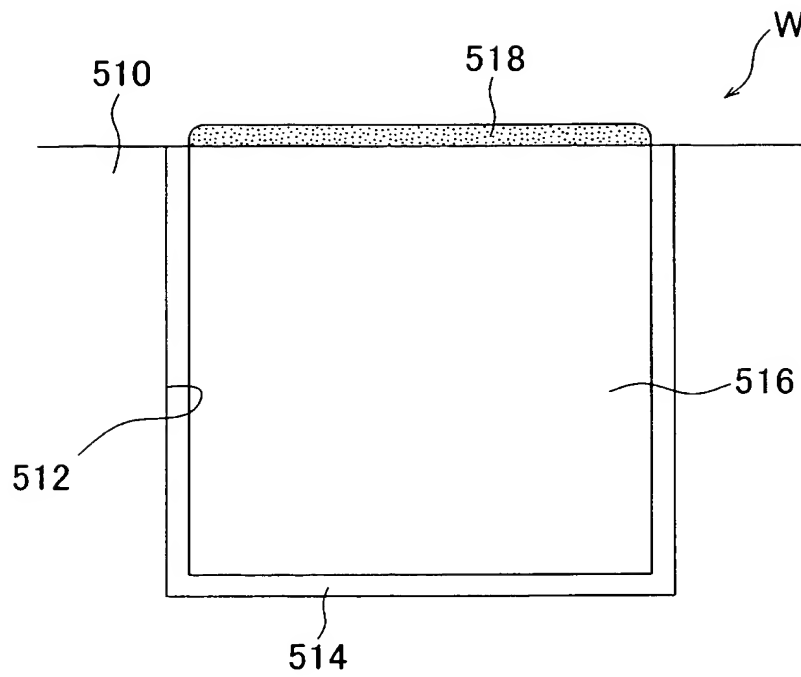
W 基板

- 4 0 0 回転用モータ（回転手段）
- 4 5 0 処理液循環手段
- 6 0 0 接液処理手段
- 8 1 1 傾斜機構
- 8 3 1 昇降機構（接液領域調節手段）
- 8 1 開口
- 8 3 ハウジング
- 8 5 押圧部材
- 8 7 出力軸
- 8 9 軸
- 9 1 軸支手段
- 9 3 基板保持部
- 9 4 逃げ溝
- 9 5 シール部材
- 9 7 ホルダー
- 9 8 収納部
- 9 8 1 スプリング
- 9 8 3 プッシャー

9 8 5 押圧部
9 9 基板固定リング
9 1 1 上下駆動機構
8 1 1 傾斜機構
8 3 1 昇降機構
5 7 0 アスピレータ（吸引手段）
1 0 0 ロードアンロードエリア
1 1 0 ロードポート
1 3 0 基板搬送ロボット
1 5 0 反転機
2 0 0 洗浄エリア
2 1 0 基板仮置台
2 3 0 基板搬送ロボット
2 4 0 前洗浄ユニット
2 5 0 反転機
2 6 0 後洗浄ユニット
3 0 0 めっき処理エリア
3 1 0 基板搬送ロボット
3 2 0 第一前処理ユニット
3 4 0 第二前処理ユニット
3 6 0 めっき処理ユニット
3 9 0 めっき液供給ユニット

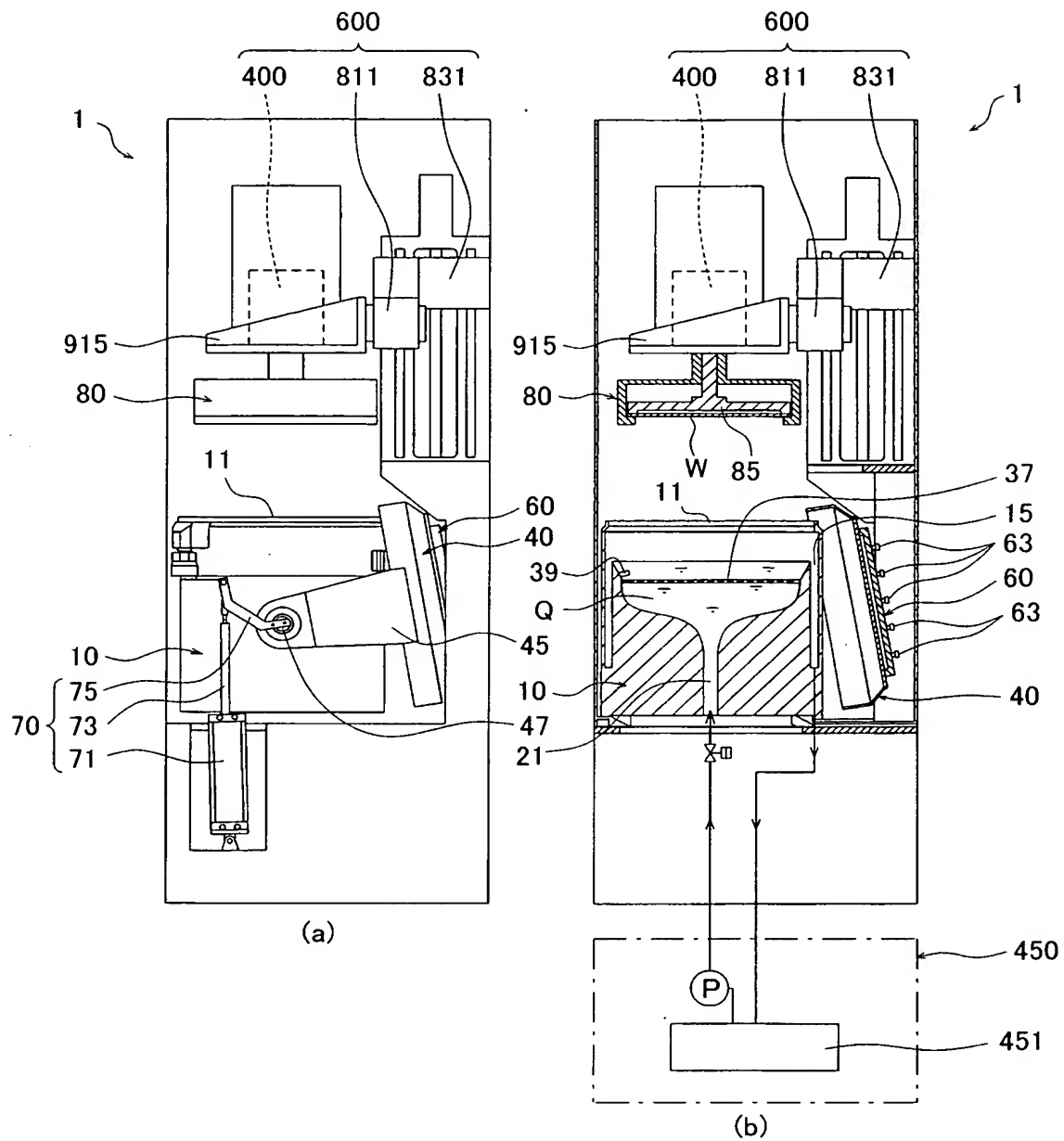
【書類名】 図面

【図 1】



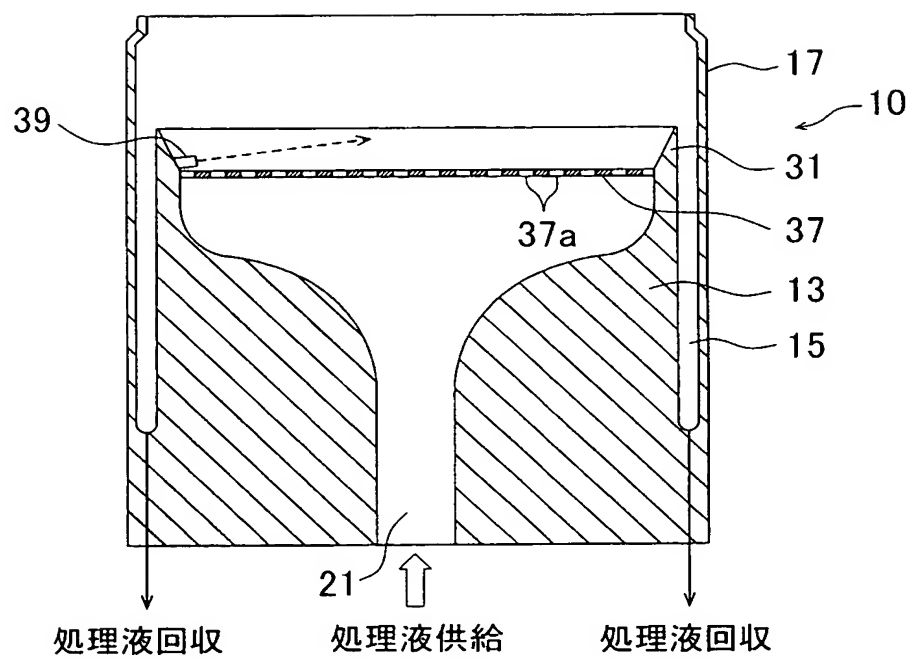
半導体基板Wの要部拡大断面図

【図 2】



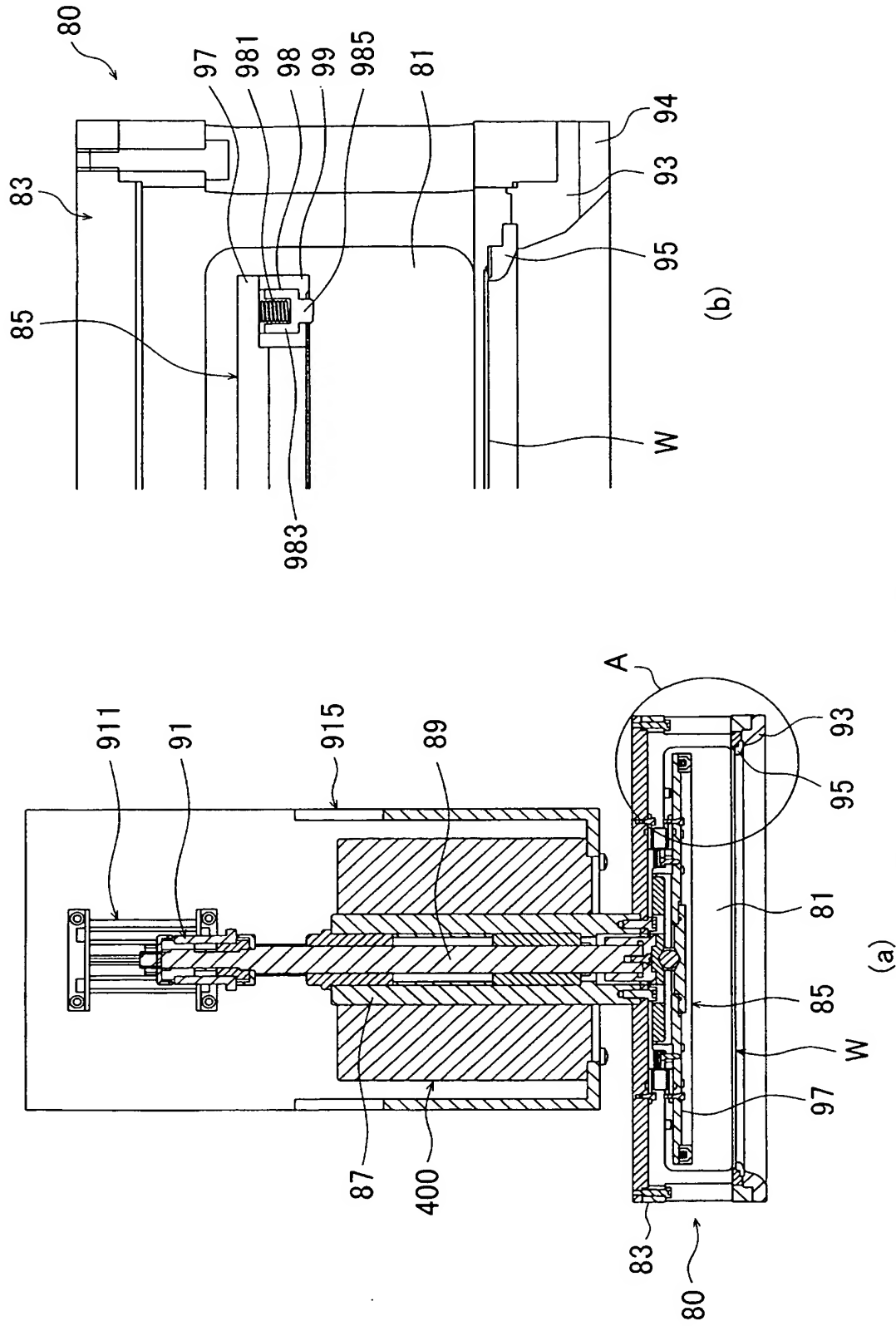
基板処理装置1を示す図

【図 3】



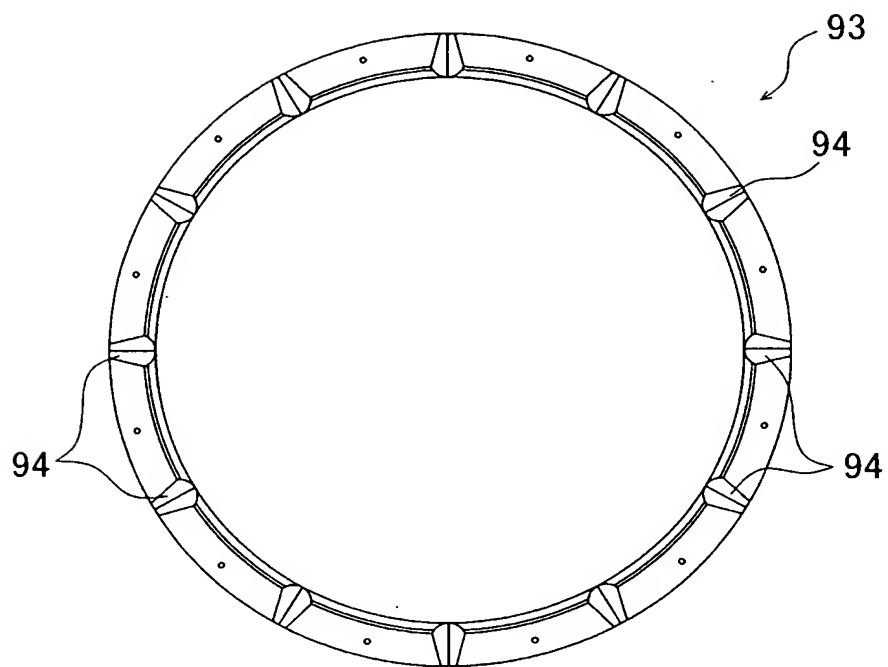
処理槽10の拡大断面図

【図 4】



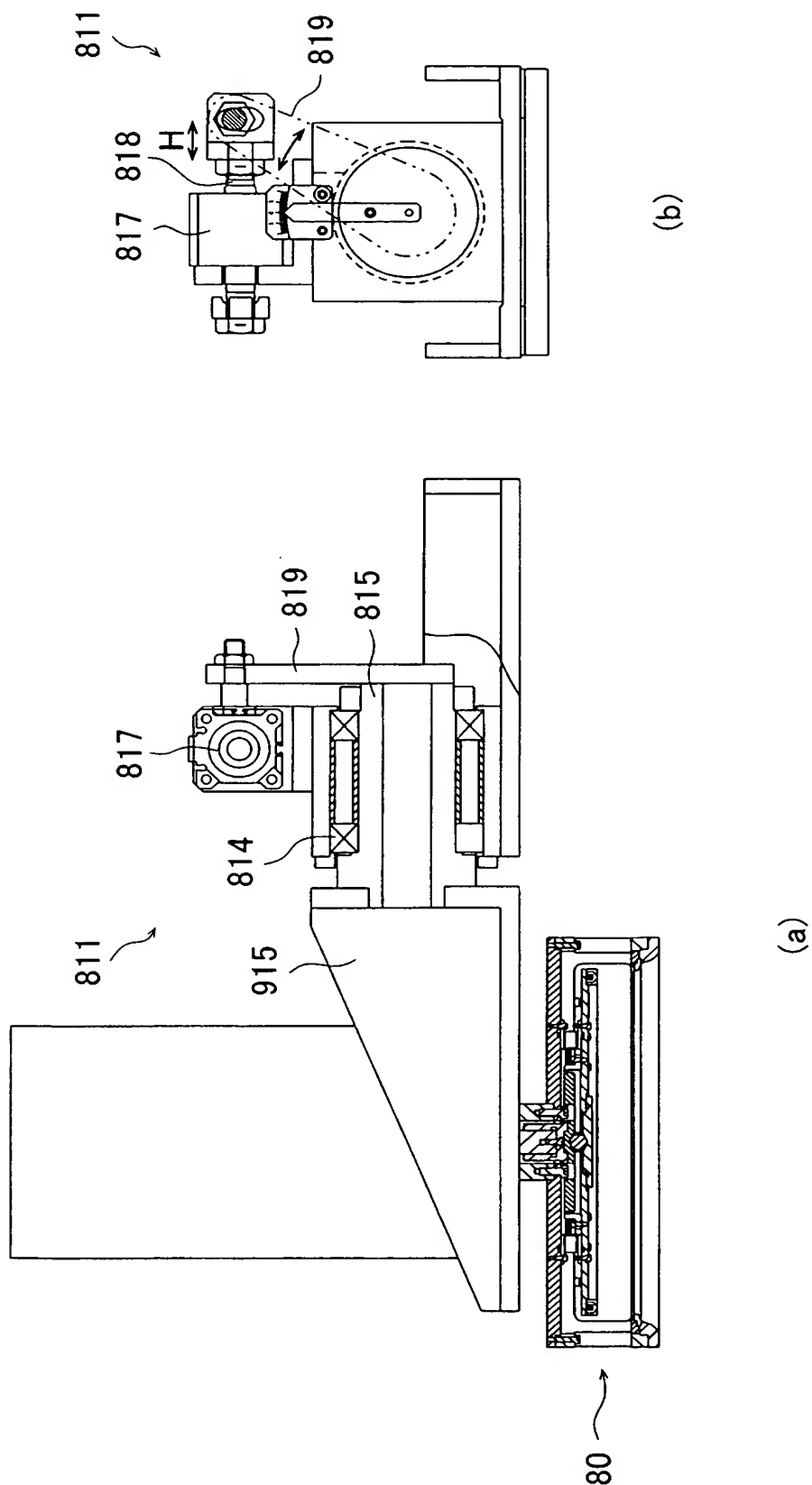
基板保持手段80及び回転用モータ400を示す図

【図 5】



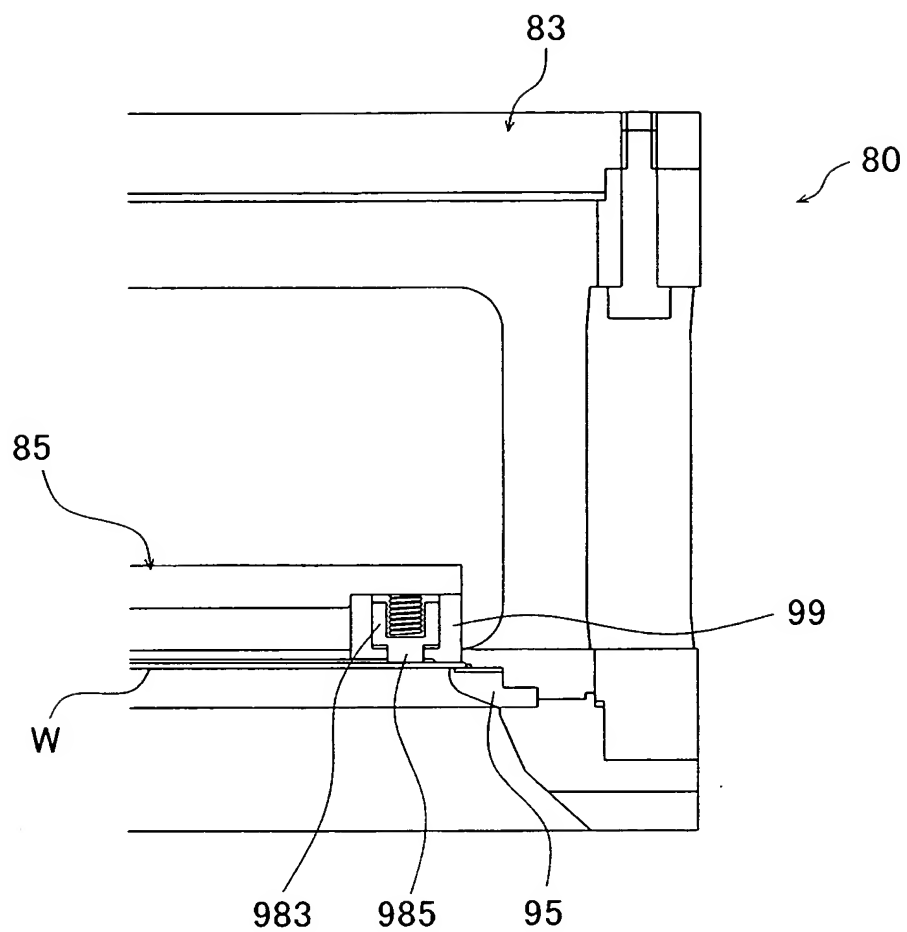
基板保持部93の下面を示す図

【図 6】



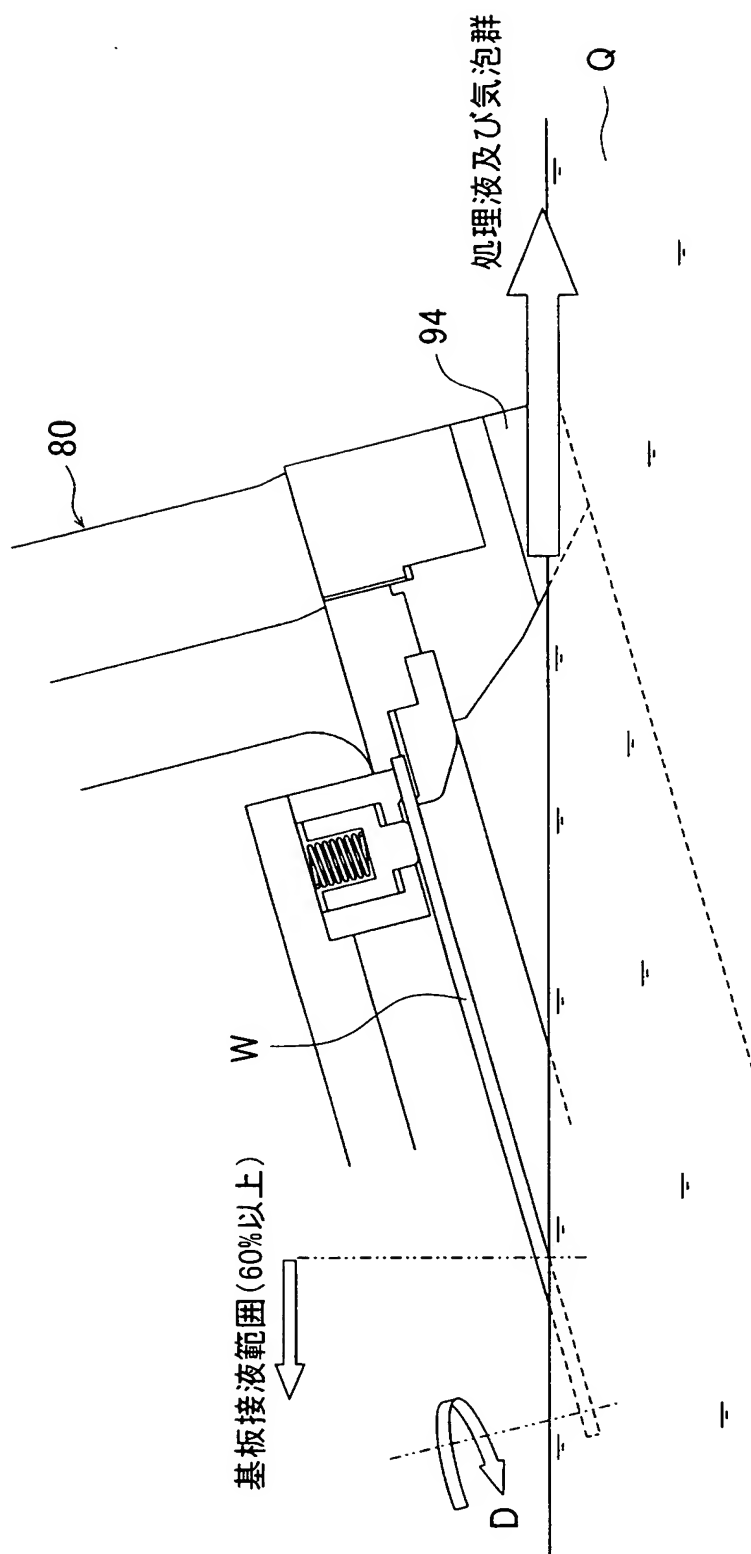
傾斜機構811を示す図

【図 7】



基板保持手段80の動作説明図

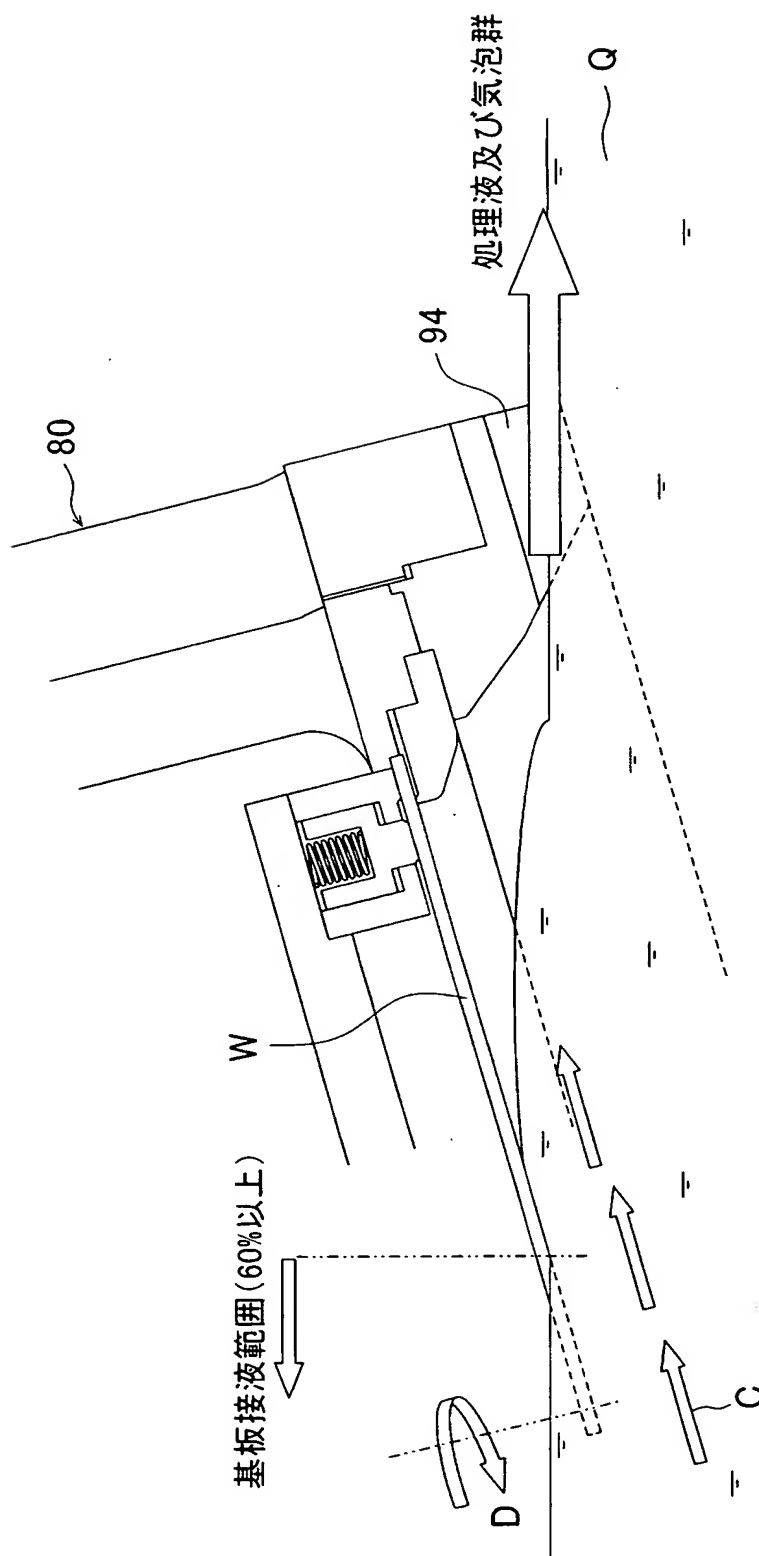
【図 8】



80 : 基板保持手段
W : 基板
Q : 処理液

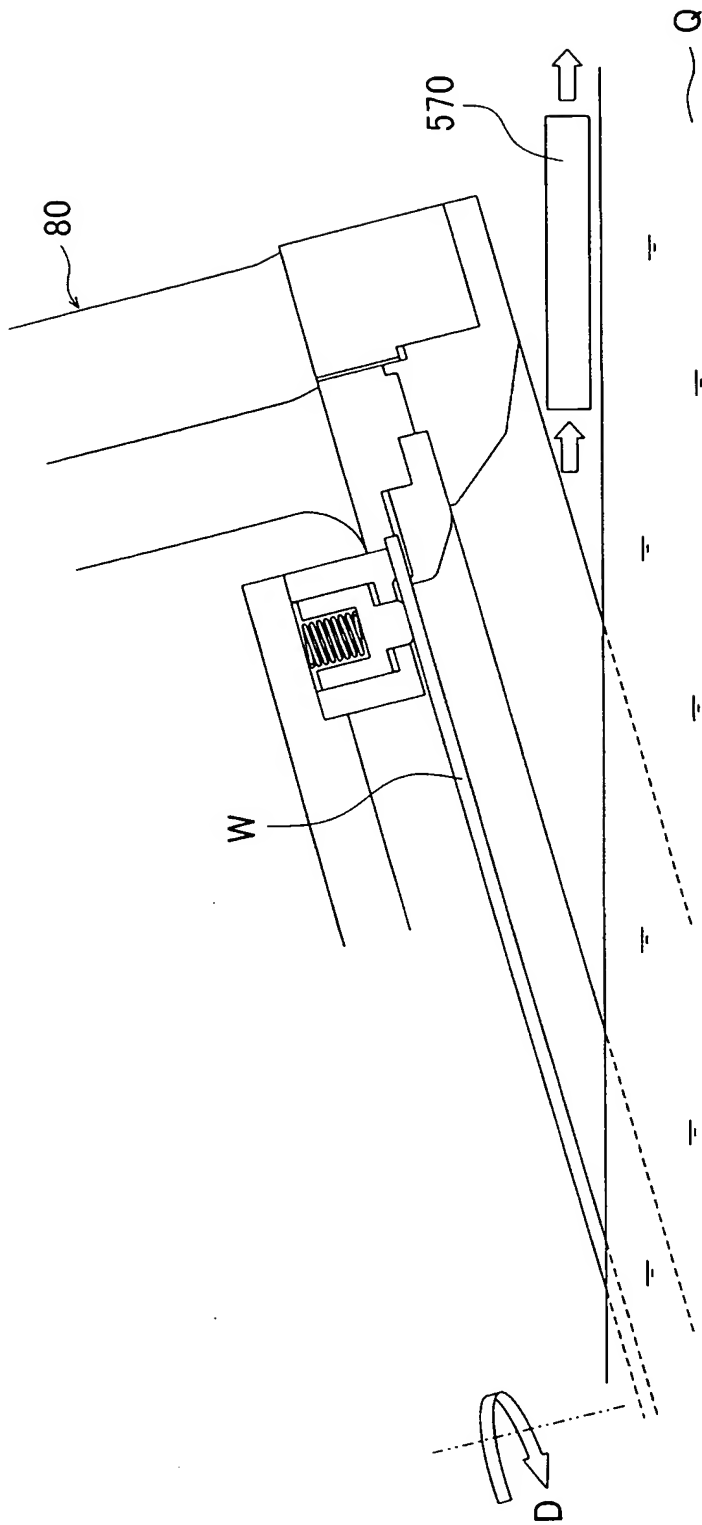
基板Wの接液処理方法を示す図

【図 9】



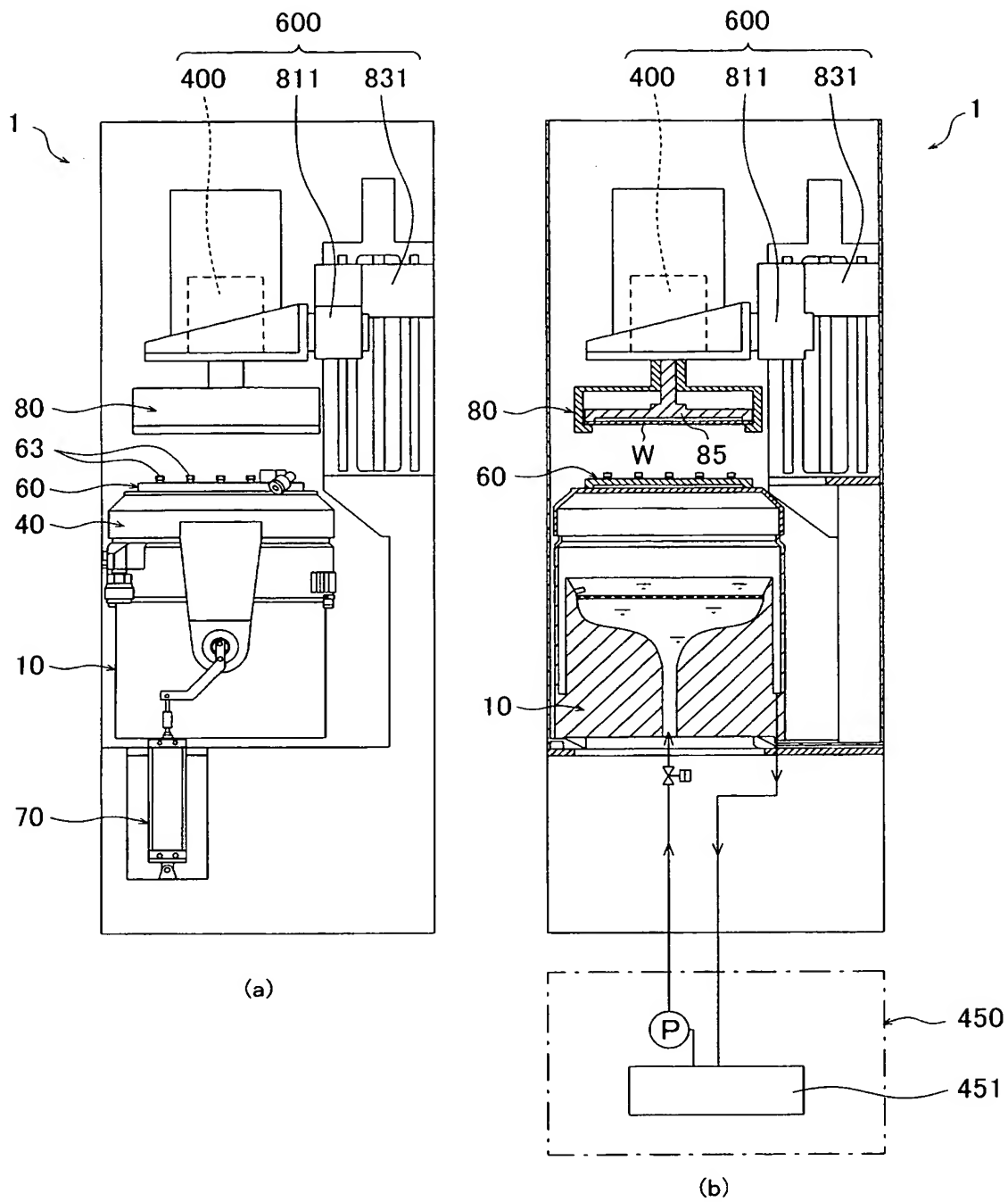
基板Wの接液処理方法を示す図

【図 10】



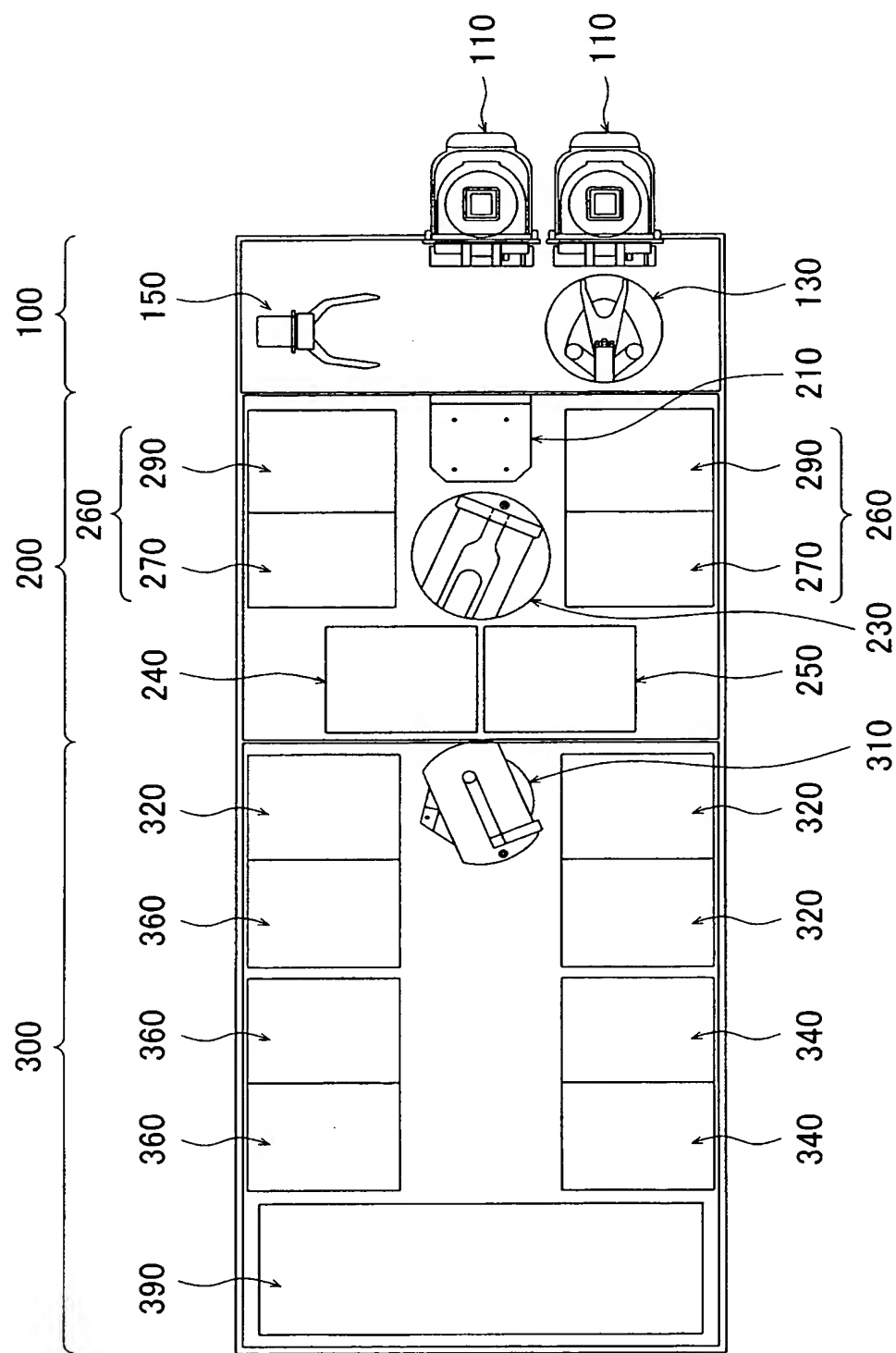
基板Wの他の接液処理方法を示す図

【図 11】



基板処理装置1を示す図

【図 12】



基板処理機構の概略平面図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板を処理液に浸漬させる処理において、基板の処理面上に付着する処理液中の気泡を容易且つ確実に除去することで安定した確実な処理面の処理ができる基板処理装置及び基板処理方法を提供すること。

【解決手段】 基板保持手段 8 0 に保持した基板 W の処理面（下面）を傾斜させた状態のまま処理液 Q に接液処理する。これによって処理液 Q に接液している基板 W の処理面上の気泡は、深いほうから浅いほうに向けて自然に排出され、安定且つ適切な接液処理ができる。また接液処理の際、基板 W は傾斜状態で回転させつつ、且つ処理面の一部を接液して接液処理する。これによってたとえ処理液 Q 中の傾斜している基板 W の処理面に気泡が付着したままとなった場合でも、離液から接液に至る間に外気と接触しこれを排除することができる。

【選択図】 図 8

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 2 3 2 8
受付番号	5 0 3 0 0 4 3 3 9 6 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月17日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 3 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号

氏 名

株式会社荏原製作所